

**PENGARUH PENGGUNAAN TEKNOLOGI INTERAKTIF BERBASIS PHET
TERHADAP HASIL BELAJAR MATERI OPERASI HITUNG MATEMATIKA
SISWA KELAS II UPT SPF SD INPRES MALENGKERI 1**

Nur Asni¹, Andi Husniati², Andi Ardhilla Wahyudi³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Makassar

asni73717@gmail.com¹, andihusniati@unismuh.ac.id²,

andiardhilawahyudi@unismuh.ac.id³

ABSTRACT

This study aims to determine whether there is an effect of using PhET-based interactive technology on students' learning outcomes in mathematics operations. This study is quantitative in nature, using a One Group Pretest-Posttest Design. The population of this study was all fourth-grade students. Saturated sampling was used, with a total of 21 students consisting of 11 boys and 10 girls. The data collection instruments used were student activity observation sheets and tests to measure students' learning outcomes in mathematical operations. The data analysis techniques used were descriptive and inferential analysis, namely the t-test. The descriptive statistical data results show that the average score for learning outcomes in mathematical calculation before using PhET-based interactive technology was 53.80, while the average score for learning outcomes after using PhET-based interactive technology was 87.14. This shows that there is a difference in learning outcomes in mathematical calculation before and after using PhET-based interactive technology. The t-test analysis data shows that the t-count = 2.429 and t-table = 1.725, so t-count = 2.429 > t-table 1.725, which means H₀ is rejected and H₁ is accepted. Therefore, it can be concluded that the use of PhET-based interactive technology has an effect on the mathematical calculation operations of second-grade students at UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1.

Keywords: PhET-Based Interactive Technology, Learning Outcomes, Mathematics

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa. Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IV. Menggunakan sampling jenuh, dengan jumlah siswa 21 yang terdiri dari 11 laki-laki dan 10 perempuan. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah lembar observasi aktivitas siswa dan tes untuk mengukur hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa. Teknis analisis data yang digunakan adalah analisis *deskriptif* dan *inferensial* yaitu uji t-test. Hasil data statistik *deskriptif* menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar materi operasi hitung

matematika sebelum penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET adalah 53,80, sedangkan nilai rata-rata hasil belajar setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET adalah 87,14. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar materi operasi hitung matematika sebelum dan setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET. Adapun hasil data analisis uji-t menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 2,429$ dan $t_{tabel} = 1,725$, maka $t_{hitung} = 2,429 > t_{tabel} 1,725$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET berpengaruh terhadap materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1. Berdasarkan data hasil observasi aktivitas siswa dalam penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET, terjadi perubahan skor pada setiap aspek yang diamati. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET dalam pembelajaran memberikan pengaruh terhadap aktivitas dan keterlibatan siswa, yang ditunjukkan oleh rata-rata keseluruhan adalah 80% yang berada pada kategori tinggi.

Kata Kunci: Teknologi Interaktif Berbasis PhET, Hasil Belajar, Matematika

A. Pendahuluan

Teknologi memegang peranan yang sangat penting dalam era globalisasi, terutama dalam menunjang aktivitas sehari-hari, pekerjaan, serta proses pendidikan manusia. Di tengah pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), perubahan terjadi dengan cepat di berbagai bidang. Namun, dalam praktik pembelajaran, masih banyak pendidik yang belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi sebagai media yang dapat diintegrasikan dalam kegiatan proses pembelajaran. Salah satu solusi untuk mengoptimalkan pembelajaran adalah dengan memanfaatkan sarana

berbasis teknologi (Ningsih & Vitoria, 2025).

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang diajarkan, karena matematika sangat penting memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan pengajaran matematika untuk membuat siswa berpikir kritis, logis, kreatif dan mandiri. Melihat kenyataan di lapangan, kita dapat melihat bahwa masih banyak siswa yang menganggap matematika itu menakutkan, dan banyak yang mengeluh bahwa matematika itu membosankan dan tidak menarik (Ilham S dkk., 2022). Hal ini dikarenakan sebagian besar siswa tidak

terlalu tertarik dengan matematika karena dianggap sulit dan seolah-olah tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, matematika adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang perhitungan, pengkajian dan penggunaan nalar atau kemampuan berpikir seseorang secara logika, untuk itu diperlukan media yang dapat mendukung proses pembelajaran. Media dalam pembelajaran merupakan sarana yang bisa dimanfaatkan untuk membantu siswa dalam menangkap materi, sehingga bisa memperkuat semangat serta menarik perhatian mereka dalam proses belajar (Listiyoningrum dkk., 2024).

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti pada bulan September di kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1, menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada pembelajaran materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan masih rendah. Pembelajaran yang berpusat pada guru membuat siswa kurang aktif dan kesulitan menganalisis. Selain itu, guru tidak memanfaatkan

media pembelajaran yang interkatif dan hanya berfokus pada buku paket dengan menggunakan metode ceramah dan tanya jawab yang menyebabkan siswa merasa bosan, kurang termotivasi, dan kesulitan memahami materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran yang efektif seperti teknologi interaktif berbasis PhET menjadi penting untuk memperjelas materi operasi hitung penjumlahan dan pengurangan sehingga memberikan pengalaman belajar yang bermakna.

PhET merupakan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan oleh tim di *University of Colorado Boulder*. PhET yang merupakan singkatan dari *Physics Education Technology*, menyediakan simulasi berbasis web untuk berbagai konsep dalam sains dan matematika. Media ini sangat dibutuhkan. untuk menyajikan materi pembelajaran yang bersifat abstrak dan mudah dimengerti. Simulasi yang dirancang dalam format yang menyenangkan yang memungkinkan siswa bereksplorasi dan fokus sambil mendengarkan penjelasan guru. Sebuah platform yang menawarkan

simulasi pembelajaran matematika yang dapat diunduh secara gratis untuk mendukung proses pembelajaran di kelas (Wandira dkk., 2025).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada subjek penelitian, pada penelitian sebelumnya menggunakan subjek penelitian yaitu kelas III dimana siswa lebih mudah memahami materi dengan baik dan memperoleh hasil belajar yang baik pada pembelajaran. Sedangkan pada penelitian ini subjek penelitian yaitu kelas II yang cenderung membutuhkan media pembelajaran yang visual dan interaktif seperti teknologi interaktif berbasis PhET yang dapat membantu siswa terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika.

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan media pembelajaran dapat mengubah cara belajar siswa yang selama ini lebih bersifat monoton dengan menggunakan buku paket atau buku pelajaran dan belum pernah menggunakan teknologi interaktif berbasis PhET. Media pembelajaran di UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 masih kurang bervariasi dan belum menyediakan media seperti teknologi

interaktif berbasis PhET. Meskipun penelitian terdahulu mengenai penggunaan PhET sudah pernah dilakukan, namun penelitian penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET pada materi operasi hitung matematika di kelas II tingkat SD masih jarang dilakukan.

Menyadari begitu pentingnya media dalam proses pembelajaran terhadap hasil belajar siswa, maka penulis tertarik untuk meneliti terkait "Pengaruh Penggunaan Teknologi Interaktif Berbasis PhET terhadap Hasil Belajar Materi Operasi Hitung Matematika Siswa Kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1". Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam menjelaskan konsep matematika abstrak dan dapat menarik minat belajar siswa dalam mengikuti proses pembelajaran adalah penggunaan teknologi interkatif berbasis PhET. Menggunakan teknologi interkatif berbasis PhET ini, siswa dapat belajar secara lebih aktif dan interaktif. Hal ini akan memberikan pengalaman belajar yang banyak dieksplorasi dalam berbagai hasil penelitian.

B. Metode Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan desain penelitian *Pre-Experimental Design* dengan tipe *One Grup Pretest-Posttest Design*, penelitian ini dilaksanakan pada satu kelompok saja tanpa adanya kelompok pembanding dan menggunakan *pretest* sebelum diberi perlakuan.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1. Adapaun sampel dalam penelitian adalah kelas II yang terdiri dari 21 siswa 11 laki-laki dan 10 perempuan dengan teknik Sampling jenuh yaitu teknik penentuan sampel jika semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes dan observasi. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah statistik *deskriptif* dan analisis *inferensial* (uji t-test). Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data. Analisis data statistik *inferensial* yang digunakan untuk menguji hipotesis penelitian mengenai apakah berpengaruh atau tidak berpengaruh dalam penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET

terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 pada tanggal 5 Januari sampai 20 Januari 2026. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1.

1. Statistik Deskriptif

Deskripsi Hasil Belajar Materi Operasi Hitung Matematika Siswa Kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 Sebelum Penggunaan Teknologi Interaktif Berbasis PhET (*Pretest*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti di UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1. Diperoleh data yang dikumpulkan melalui instrumen tes, data tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II. Adapun gambaran hasil belajar awal sebelum penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET diperoleh dari hasil pengerjaan soal *pretest*

yang dikerjakan oleh siswa, sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1 Statistik Skor Hasil Belajar Materi Operasi Hltung (*Pretest*)

Statistik	Nilai Statistik
Jumlah Siswa	21
Maximum	90
Minimum	22
Median	56
Modus	22
Standard Deviation	23,07
Range	68
Mean	53,80

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diperoleh bahwa nilai rata-rata hasil *pretest* materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 sebelum penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET adalah 53,80. Adapun, kategori tingkat pencapaian hasil belajar tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Kategori Tingkat Pencapaian Hasil Belajar Materi Operasi Hirung (*Pretest*)

No	Interval	Frekuensi	Persentase (%)	Kategoti Hasil Belajar Materi Operasi Hitung
1	0-69	15	71%	Rendah
2	70-79	2	9%	Sedang
3	80-89	2	10%	Tinggi
4	90-100	2	10%	Sangat Tinggi
Jumlah		21	100%	

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel tersebut, dapat dikatakan bahwa hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa pada

tahap *pretest* berada pada kategori rendah. Data tersebut diperoleh melalui instrumen tes yang kemudian dikategorikan sebagai berikut: 71% siswa berada pada kategori rendah, 9% pada kategori sedang, 10% pada kategori tinggi, dan 10% pada kategori sangat tinggi. Berdasarkan persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa sebelum penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET masih tergolong rendah. Adapun kriteria ketuntasan hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar Materi Operasi Hitung

Skor	Kategori	Frekuensi	Pesersentase (%)
$0 \leq x < 70$	Tidak Tuntas	15	71%
$70 \leq x \leq 100$	Tuntas	6	29%
Jumlah		21	100%

Berdasarkan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa hasil persentase ketuntasan belajar materi operasi hitung matematika sebelum penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET menunjukkan bahwa terdapat 6 siswa (29%) yang memperoleh nilai tuntas dan 15 siswa (71%) yang memperoleh nilai tidak tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada materi

operasi hitung matematika masih tergolong rendah atau belum mencapai Kriteria Ketuntasan Tingkat Pencapaian (KKTP) dengan nilai batas minimal 70. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sebelum penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET, sebagian besar siswa belum mencapai ketuntasan belajar yang ditetapkan.

Deksripsi Hasil Belajar Materi Operasi Hitung Matematika Siswa Kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 Sesudah Penggunaan Teknologi Interaktif Berbasis PhET (Posttest)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti di UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1. Diperoleh data yang dikumpulkan melalui instrumen tes, data tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II. Adapun gambaran hasil belajar setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET diperoleh dari hasil pengerjaan soal *posttest* yang dikerjakan oleh siswa, sebagaimana disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4 Statistik Skor Hasil Belajar Materi Operasi Hitung (Pretest)

Statistik	Nilai Statistik
Jumlah Siswa	21
Maximum	100
Minumum	56
Median	97
Modus	100
Standard Deviation	15, 34
Range	44
Mean	87,14

Dari hasil perhitungan tersebut, diperoleh bahwa nilai rata-rata hasil *posttest* materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET adalah sebesar 87,14. Setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET telah mengalami perubahan dan sebagian besar siswa telah mencapai ketuntasan belajar. Adapun kategori tingkat pencapaian hasil belajar tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5 Kategori Tingkat Pencapaian Hasil Belajar Materi Operasi Hitung (Posttest)

No	Interval	Frekuensi	Persentase	Kategori Hasil Belajar Materi Operasi Hitung
1	0-69	3	14%	Rendah
2	70-79	4	19%	Sedang
3	80-89	2	10%	Tinggi
4	90-100	12	57%	Sangat Tinggi
Jumlah		21	100%	

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel tersebut, dapat dikatakan bahwa hasil belajar materi

operasi hitung matematika siswa pada tahap *posttest* berada pada kategori tinggi. Data tersebut diperoleh melalui instrumen tes yang kemudian dikategorikan sebagai berikut: 14% siswa berada pada kategori rendah, 19% siswa berada pada kategori sedang, 10% siswa berada pada kategori tinggi, dan 57% siswa berada pada kategori sangat tinggi. Berdasarkan persentase tersebut, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET tergolong tinggi. Adapun kriteria ketuntasan hasil belajar dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6 Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar Materi Operasi Hitung

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
$0 \leq x < 70$	Tidak Tuntas	3	14%
$70 \leq x \leq 100$	Tuntas	18	86%
Jumlah		21	100%

Berdasarkan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa hasil persentase ketuntasan belajar materi operasi hitung matematika setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET menunjukkan bahwa terdapat 18 siswa (86%) yang memperoleh nilai tuntas dan 3 siswa (14%) yang memperoleh nilai tidak tuntas. Hal ini menunjukkan bahwa

kemampuan siswa pada materi operasi hitung tergolong tinggi atau mencapai KKTP dengan nilai batas minimal 70. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa setelah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET, sebagian besar siswa telah mencapai ketuntasan belajar yang telah ditetapkan.

Deskripsi Hasil Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Observasi aktivitas siswa dilakukan untuk mengetahui keterlibatan siswa selama proses pembelajaran matematika dengan menggunakan teknologi interaktif berbasis PhET pada materi operasi hitung penjumlahan matematika. Berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7 Observasi Aktivitas Siswa

No	Aspek yang diamati	Pertemuan				Rata-rata %
		1	2	3	4	
1	Ketertarikan terhadap penggunaan teknologi interkatif berbasis PhET	75	79	83	91	82%
2	Kemampuan merumuskan masalah dari teknologi interkatif berbasis PhET	66	70	79	83	74,5%
3	Keterlibatan aktif penggunaan teknologi interkatif berbasis PhET	70	75	87	91	80,75%
4	Kemampuan menganalisis hasil penggunaan teknologi interkatif berbasis PhET	62	70	75	79	71,5%
5	Pengujian kembali hasil melalui teknologi interkatif berbasis PhET	58	66	75	83	70,5%
6	Kemampuan menyimpulkan hasil penggunaan teknologi interkatif berbasis PhET	62	70	83	91	76,5%
Rata-rata persentase						80%

Berdasarkan data hasil observasi aktivitas siswa dalam

penggunaan teknologi ineraktif berbasis PhET, terjadi perubahan skor pada setiap aspek yang diamati. Pada aspek ketertarikan terhadap penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET, terjadi perubahan dari 75% pada pertemuan pertama menjadi 91% pada pertemuan keempat dengan rata-rata 82%. Pada aspek kemampuan merumuskan masalah, terjadi perubahan dari 66% menjadi 83% dengan rata-rata 74,5%.

Selanjutnya, pada aspek keterlibatan aktif penggunaan teknologi interkatif berbasis PhET, terjadi perubahan dari 70% menjadi 91% dengan rata-rata 80,75%. Kemudian pada aspek kemampuan menganalisis hasil, terjadi perubahan dari 62% menjadi 79% dengan rata-rata 71,5%. Pada aspek Pengujian kembali hasil melalui teknologi interkatif berbasis PhET, terjadi perubahan dari 58% menjadi 83% dengan rata-rata 70,5%. Terakhir pada aspek kemampuan menyimpulkan hasil terjadi perubahan dari 62% menjadi 91% dengan rata-rata 76,5%.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET dalam pembelajaran

memberikan pengaruh terhadap aktivitas dan keterlibatan siswa, yang ditunjukkan oleh rata-rata keseluruhan adalah 80% yang berada pada kategori tinggi.

2. Statistik Inferensial

Pengaruh Penggunaan Teknologi Interaktif Berbasis PhET terhadap Hasil Belajar Materi Operasi Hitung Matematika Siswa Kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1

Dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan adalah adanya pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SFP SD Inpres Malengkeri 1. Sehingga untuk mengetahui berpengaruh atau tidak berpengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET sebelum (*Pretest*) dan setelah perlakuan (*Posttest*) digunakan analisis Uji T (*t-test*).

Tabel 8 Analisis Skor *Pretest* dan *posttest*

Nama	<i>Pretest</i> (X1)	<i>Posste</i> <i>st</i> (X2)	d (X₂ - X₁)	d²
ASA	47	100	53	2809
ARH	56	100	44	1936
ABG	84	97	13	169
AHH	22	76	54	2916
AS	66	76	10	100
ARI	32	95	63	3969
FA	90	100	10	100
FR	32	88	56	3136
GB	59	82	23	529
KHA	83	100	17	289

MFA	59	75	16	256
MARAQ	56	100	44	1936
N				
MRR	22	56	34	1156
MHA	73	97	24	576
MAAK	73	97	24	576
MD	22	59	37	1369
MW	22	59	37	1369
NS	90	100	10	100
NM	47	97	50	2500
RAF	56	100	44	1936
RFA	39	76	37	1369
Jumlah	1.130	1.830	70	29.09
			0	6

dan $t_{\text{tabel}} = 1,725$ maka $t_{\text{hitung}} = 2,429 > 1,725$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak H_1 diterima. Ini berarti bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET berpengaruh terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1.

- a. Mencari harga Md (*Mean*) dari perbedaan antara *pretest* dan *posttest*

$$Md = \frac{\sum d}{N}$$

$$Md = \frac{700}{21}$$

$$Md = 33,33$$

- b. Mencari harga $\sum x^2 d$

$$\begin{aligned}\sum x^2 d &= \sum d - \frac{(\sum d)^2}{N} \\ &= 29.096 - \frac{(700)^2}{21} \\ &= 5.763\end{aligned}$$

- c. Menentukan harga t_{hitung}

$$\begin{aligned}t &= \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}} \\ &= \frac{33,33}{\sqrt{\frac{5.763}{21(21-1)}}} \\ &= 2,429\end{aligned}$$

- d. Menentukan harga t_{tabel}

Untuk mencari harga t_{tabel} peneliti menggunakan tabel distribusi t dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan $db = N-1 = 21-1 = 20$, maka nilai $t_{\text{tabel}} = 1,725$. Setelah diperoleh $t_{\text{hitung}} = 2,429$

Pembahasan

Hasil analisis data penelitian mengenai pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 dianalisis dengan menggunakan analisis statistik *deskriptif*.

Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai hasil belajar matematika siswa sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan setelah diberikan perlakuan (*posttest*) berupa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET dalam proses pembelajaran. Hasil analisis tersebut kemudian disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi yang diklasifikasikan dalam 4 kategori tingkat hasil belajar yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang dan rendah pada materi operasi hitung matematika.

Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimen yang dilaksanakan pada siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1 dengan jumlah sampel sebanyak 21 siswa, yang terdiri dari 10 siswa perempuan dan 11 siswa laki-laki. Desain penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain penelitian yang hanya melibatkan satu kelompok eksperimen tanpa kelompok pembandingan.

Pada tahap awal penelitian diberikan tes awal berupa *pretest* setelah proses pembelajaran selesai diberikan tes akhir berupa *posttest*. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan dalam proses pembelajaran melalui penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET, untuk mengetahui pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1.

Berdasarkan nilai statistik *deskriptif* hasil belajar pada materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1, diketahui adanya perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan

perlakuan berupa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET. Pada tabel 4.1 menunjukkan nilai rata-rata hasil belajar siswa pada saat *pretest* adalah 53,80 yang berada pada kategori rendah. Nilai terendah pada *pretest* adalah 22 yang diperoleh oleh 4 siswa, sedangkan nilai tertinggi adalah 90 yang diperoleh oleh 2 siswa. Selanjutnya, pada Tabel 4.4 menunjukkan nilai rata-rata hasil belajar siswa pada saat *posttest* adalah 87,14 yang berada pada kategori tinggi. Nilai terendah pada *posttest* adalah 56 yang diperoleh oleh 1 siswa, sedangkan nilai tertinggi adalah 100 yang diperoleh oleh 7 siswa. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata, nilai terendah, dan nilai tertinggi pada hasil *posttest* setelah diberikan perlakuan (*treatment*) lebih tinggi dibandingkan dengan hasil *pretest* sebelum diberikan perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi operasi hitung matematika.

Secara keseluruhan, nilai yang diperoleh siswa dapat dikelompokkan ke dalam kategori tingkat hasil belajar pada materi operasi hitung

matematika sebelum dan sesudah penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET. Siswa yang diberikan *pretest* tanpa diberikan perlakuan berupa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET dapat dilihat pada tabel 4.2 yaitu kategori hasil belajar materi operasi hitung matematika bahwa terdapat 71% siswa berada pada kategori rendah, 9% pada kategori sedang, 10% pada kategori tinggi, dan 10% pada kategori sangat tinggi. Sedangkan setelah diberikan perlakuan (*treatment*) berupa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET, terjadi perubahan pada tingkat hasil belajar siswa yang dapat dilihat pada tabel 4.5 yaitu kategori hasil belajar materi operasi hitung matematika bahwa terdapat 14% siswa berada pada kategori rendah, 19% siswa berada pada kategori sedang, 10% siswa berada pada kategori tinggi, dan 57% siswa berada pada kategori sangat tinggi

Berdasarkan pengkategorian hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa pada tahap *pretest* diperoleh hasil bahwa terdapat 6 siswa telah tuntas atau mencapai nilai KKTP dan 15 siswa yang belum tuntas atau di bawah nilai KKTP. Sedangkan

pada tahap *posttest* diperoleh hasil bahwa terdapat 18 siswa telah tuntas atau mencapai nilai KKTP dan 3 siswa yang belum tuntas atau di bawah nilai KKTP. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan, kerana dengan ketentuan bahwa nilai KKTP untuk mata pelajaran matematika adalah 70.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1. Hasil analisis data secara *inferensial* diperoleh adanya pengaruh penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET terhadap hasil belajar matematika siswa. Hal ini dibuktikan melalui hasil perhitungan menggunakan uji-t, dimana diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,429$ dan $t_{tabel} = 1,725$, sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $2,429 > 1,725$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET berpengaruh terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II UPT SPF SD Inpres Malengkeri 1.

Penelitian ini juga menggunakan analisis data dari

lembar observasi aktivitas siswa untuk memperoleh gambaran mengenai tingkat keaktifan, dan keterlibatan, serta respons siswa selama proses pembelajaran matematika berlangsung dengan penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hikma, dkk (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media *PhET Simulation* dalam Pembelajaran Matematika terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD.”

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* berpengaruh positif terhadap hasil belajar Matematika siswa di kelas IVB SD Negeri 85 Kendari. Media *Phet Simulation* adalah salah satu media komputasi yang menyediakan animasi baik fisika, biologi, matematika maupun sains lain yang dijadikan dalam bentuk blog. Di dalam *Phet simulations* ada sub-sub file yang dapat dipilih sendiri, animasi apa yang ingin ditampilkan. Dalam media ini dapat menampilkan suatu materi yang bersifat abstrak dan dapat dijelaskan dengan jelas oleh media ini sehingga peserta didik dengan mudah memahami materi tersebut.

Hasil analisis deskriptif terhadap nilai rata-rata hasil belajar matematika menunjukkan adanya perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai rata-rata hasil belajar matematika siswa sebelum pembelajaran (*pretest*) adalah 52,89, sedangkan nilai rata-rata setelah pembelajaran (*posttest*) meningkat menjadi 89,89. Dengan demikian, terdapat selisih rata-rata sebesar 37,00, yang menunjukkan bahwa penggunaan media *PhET Simulation* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Selanjutnya, penelitian lain yang dilakukan oleh Wandira, dkk (2025) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Media *PhET Simulation* terhadap Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Matematika di SD Negeri 69 Palembang”. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan media *PhET Simulation* terhadap hasil belajar pada mata pelajaran Matematika di SD Negeri 69 Palembang. Pada penelitian ini, setelah diberikan *posttest*, skor rata-rata yang dicapai jika dimasukkan ke dalam distribusi frekuensi ketuntasan belajar ada pada kategori tinggi dibandingkan dengan *pretest*. Siswa

yang belajar dengan media *PhET Simulation* menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas kontrol. Dengan demikian, media *PhET Simulation* efektif digunakan dalam pembelajaran matematika di SD. Kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata 73,33 dan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 59,57. Sehingga kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol. Berdasarkan nilai posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada uji hipotesis diperoleh nilai t_{hitung} 2,935 dan t_{tabel} 2,014 taraf signufikan 0.05. artinya $t_{hitung} 2,935 > t_{tabel} 2,014$ dan signifikan (2 tailed) = 0,005 < 0,05 maka H_a diterima, artinya terdapat pengaruh penggunaan media *PhET simulation* terhadap hasil belajar pada mata pelajaran matematika Di SD Negeri 69 Palembang.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pebelitian, analisis dan pembahasan, maka penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET berpengaruh terhadap hasil belajar materi operasi hitung matematika siswa kelas II IPT SPF SD Inpres Malengkeri 1. Pada hasil

belajar dapat dilihat dari tes hasil pada saat pretest paling banyak berada pada kategori rendah dengan persentase 71%, sedangkan posttest paling banyak berada pada pada kategori tinggi dengan persentase 58%. Selain itu, hasil analisis uji-t menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} = 2,429$ dan $t_{tabel} = 1,725$, maka $t_{hitung} = 2,429 > t_{tabel} 1,725$ yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET berpengaruh terhadap hasil belajar materi oeprasi hitung matematika.

Berdasarkan data hasil observasi akvitas siswa dalam penggunaan teknologi ineraktif berbasis PhET, terjadi perubahan skor pada setiap aspek yang diamati. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi interaktif berbasis PhET dalam pembelajaran memberikan pengaruh terhadap aktivitas dan keterlibatan siswa, yang ditunjukkan oleh rata-rata keseluruhan adalah 80% yang berada pada kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Anim, D. (2025). Pembelajaran matematika SD. Padang

- Pariaman: Lingkari Edukasi Indonesia.
- Arifin, A. (2025). Media Pembelajaran Interaktif: Pengertian dan Contohnya. Panduan Mengajar. (https://www.panduanmengajar.com/2023/04/media-pembelajaran-interaktif.html#google_vignette)
- Ansori, H. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar 4, 54–66. (<http://jtam.ulm.ac.id/index.php/jumadikta>)
- Arib, M. F., Rahayu, M. S., Sidorj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). *Experimental Research Dalam Penelitian Pendidikan*. 4, 5497–5511. (<https://j-innovative.org/index.php/Innovative>)
- Arisandy, D., & Marzal, J. (2021). Pengembangan Game Edukasi Menggunakan Software Construct 2 Berbantuan Phet Simulation Berorientasi pada Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. 05(0), 3038–3052.
- Arnandi, F., Siregar, N., & Fitriawan, D. (2022). Media Pembelajaran Matematika Menggunakan Smart Apps Creator pada Materi Bilangan Bulat di Sekolah Dasar. 2 (November), 345–356. (<https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i3.2194>)
- Astuti, I. A., Harwanto, A., & Hidayat, T. (n.d.). Pengembangan Media Interaktif Pengenalan Sistem Tata Surya Menggunakan Framework MDLC. 158–166. (<https://doi.org/10.30864/eksplorasi.v8i2.220>)
- Ayu Wandira, Tanzimah, S. (2025). Pengaruh Penggunaan Media PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Matematika DiSD Negeri 69 Palembang. 10(September).
- Diah, P., Dewi, P., & Suniasih, N. W. (2022). Media Video Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika pada Muatan Materi Pengenalan Bangun Datar. 10(1), 156–166. (<https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.44775>)
- Dijke, M. Van, Paul, D., & Arthur, D. (2022). Introducing Statistical Inference: Design of a Theoretically. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1743–1766. (<https://doi.org/10.1007/s10763-021-10208-8>)
- Dwiyanti, I. R. (2023). PHET Interactive Simulation Media Improves Students' Understanding of Mathematical Concepts in Integer Material. 11(2), 191–197. (<https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v11i2.64417>)
- Fadhillah, M., Asbari, M., & Octaviani, E. M. (2024). *Merdeka Belajar: Solusi Revolusi Pendidikan di Indonesia*. 03(01), 2015–2018. (<https://jisma.org>)

- Firmadani, F. (2010). *MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI SEBAGAI INOVASI*. 93–97.
- Fitriyani, D., Putri, H. E., Andini, S. E., Cibro, D. K., & Pratiwi, A. D. (2024). *METODIK DIDAKTIK: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas II Sekolah Dasar Mengenai Operasi Hitung Bilangan Cacah*. 20(1), 1–14. (<https://ejournal.upi.edu/index.php/MetodikDidaktik/index>)
- Hikma, N. (2023). *Pengaruh Penggunaan Media PhET Simulation Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD*. 5, 2656–0402. (http://ojs.uho.ac.id/index.php/jip_sd)
- Ilham, M., Husniati, A., & Muzaini, M. (2024). *Implikasi Model Problem Based Learning Berbantuan Media Phet Simulations terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa*. 4 (December), 1502–1518. (<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i4.2041>)
- Atmaja, K. S., Sukendra, K., Widyadari. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Digital Matematika Siswa Kelas X Berorientasi Hots* 22(2), 459–468.
- Kristina, O., & Permatasari, G. (2021). *Jurnal Ilmiah Pedagogy. Problematika Pembelajaran Di Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah* 17(20).
- Listiyoningrum, W., Roshayanti, F., Widayati, L., & Zuhri, M. S. (2024). *Implementasi Penggunaan Media Interaktif Phet Colorado dalam Pembelajaran Pecahan pada Siswa Sekolah Dasar*. 4, 115–123. (<https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1337>)
- Muhammad Ilham S, Baharullah, A. A. W. (2022). *Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar* 18(2).
- Muhdantiar, W. (2025). *Pengaruh Model Pembelajaran Pbl Berbantuan Media Phet Dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Hasil Belajar Siswa*. 13(1), 183–195. (<https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/jmpm>)
- Ningsih, D. A., & Vitoria, L. (2025). *Pengaruh Media PhET Interactive Simulation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Bilangan Cacah Kelas IV SDN 1 Lambheu Aceh Besar*. 1, 93–105. (<https://journal.independentresearchcenter.com/smsj>)
- Nita Zulviani, Eliya Rochmah, S. (2024). *Pengaruh Penggunaan Media PhET Simulation Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada*

- Pembelajaran Matematika Di Kelas III SD Negeri 1 Dukuhjati.* 3(5), 3641–3647.
- R Haryadi, H. P. (n.d.). *PhET simulation software-based learning to improve science process skills.* (<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022017>)
- Rizkiana, A. (2020). *Peningkatan Kemampuan Operasi Hitung Penjumlahan dan Pengurangan Dengan Media Konkret Pada Siswa Kelas 1 SD Negeri Bantarkawung 03.* 3(4), 556–561.
- Saleh, S. F., Wahyudi, A. A., & Makassar, M. (2024). *Pengaruh penggunaan Kartu Domini.* 1(2).
- Sisilia Sylviani, Fahmi Candra Permana, R. G. U. (2020). *PHET Simulation sebagai Alat Bantu Siswa Sekolah Dasar dalam Proses Belajar Mengajar Mata Pelajaran Matematika.* 2(1), 1–10.
- Education Pengaruh Simulasi PhET Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Matematika Kelas V SD Negeri Puraseda 01 Kecamatan Pendahuluan.* 8, 1101–1114. (<https://e-journal.my.id/cipe>)
- Jamaludin, U., S. S. (2023). *Analisis Kesulitan Belajar Operasi Hitung Penjumlahan Dan Pengurangan Pada Siswa Kelas 1B.* 09, 2601–2610.
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). *Word problems in mathematics education: a survey.* ZDM - Mathematics Education, 52(1). (<https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>)